الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2018

-الموضوع-

NS 34

α

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية : مسلك العلوم الفيزيائية	المعامل	5

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة

المكون الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

I.عرّف(ي) ما يلي : - التخمر الكحولي - التفسفر المؤكسد (1ن)

II. يوجد اقتراح صحيح بالنسبة لكل معطى من المعطيات المرقمة من 1 إلى 4. **أنقل(ي)** الأزواج (1 ، ...)؛ (2 ، ...)؛ (3 ، ...)؛ (4 ، ...) على ورقة تحريرك، ثم **اكتب(ي)** داخل كل زوج الحرف المقابل للاقتراح الصحيح. (2 ن)

1- يُصاحَب تحول جزيئة من الكليكوز الى جزيئتي حمض بيروفيك في الجبلة الشفافة بـ: أ. اختزال $2NADH,H^+$ وتركيب 4ATP. ب. أكسدة $2NADH,H^+$ وتركيب 4ATP. ج. أكسدة $2NAD^+$ وتركيب 2ATP. د. اختزال $2NAD^+$ وتركيب 2ATP.	**2- ينتج عن عمل السلسلة التنفسية في الميتوكندري:** أ. ارتفاع تركيز البروتونات في الماتريس. ب. انخفاض تركيز البروتونات في الماتريس. ج. ارتفاع تركيز البروتونات في الحيز البيغشائي. د. انخفاض تركيز البروتونات في الحيز البيغشائي.
3 - يتم التقلص العضلي عبر المراحل الآتية: 1- تثبيت ATP على رؤوس الميوزين؛ 2- حلمأة ATP؛ 3- دوران رؤوس الميوزين؛ 4- تحرير Ca^{2+}؛ 5- تكون مركب الأكتوميوزين؛ 6- انزلاق خييطات الأكتين نحو مركز الساركومير. **التسلسل الزمني لهذه المراحل هو:** أ. 3 ← 6 ← 4 ← 1 ← 2 ←5. ب. 6← 4 ← 1 ← 5 ← 2 ← 3. ج. 4 ← 5 ← 2 ← 3 ← 6 ← 1. د. 1 ← 2 ← 3 ← 6 ← 4←5.	**4- يتم استغلال ممال البروتونات الناتج عن عمل السلسلة التنفسية خلال تفسفر ADP من طرف:** أ. قنوات البروتونات للغشاء الداخلي للميتوكندري. ب. أنزيم ATP سنتاز للغشاء الداخلي للميتوكندري. ج. المركبات الناقلة للإلكترونات للغشاء الداخلي للميتوكندري. د. كوانزيمات الغشاء الداخلي للميتوكندري.

III. أنقل(ي) على ورقة تحريرك، الرقم المقابل لكل اقتراح من الاقتراحات الآتية، ثم أكتب(ي) أمامه صحيح أو خطأ. (1 ن)

1- يتم تجديد ATP على مستوى الخلية العضلية انطلاقا من الفوسفوكرياتين بتدخل أنزيم ATP سنتاز.
2- تتم أكسدة جزيئات $NADH,H^+$ في الماتريس بتدخل الأنزيمات المزيلة للهيدروجين.
3- تُنتج تفاعلات التخمر الكحولي في الجبلة الشفافة حثالة عضوية مع تحرير CO_2.
4- يتحول حمض البيروفيك في الميتوكندري إلى أسيتيل كوانزيم A.

IV . صل(ي) كل مخطط عضلي (المجموعة 1) بالحالة المناسبة للإهاجتين المطبقتين على العضلة (المجموعة 2) **بنقلك** للأزواج (1 ، ...)؛ (2 ، ...)؛ (3 ، ...)؛ (4 ، ...) **وكتابة** الحرف المناسب أمام كل رقم. (1 ن)

المجموعة 1 : التسجيل العضلي

1 – التحام تام للرعشتين العضليتين
2 – التحام غير تام للرعشتين العضليتين
3 – رعشتان عضليتان معزولتان
4 – رعشة عضلية معزولة

المجموعة 2: تطبيق إهاجتين فعالتين على عضلة

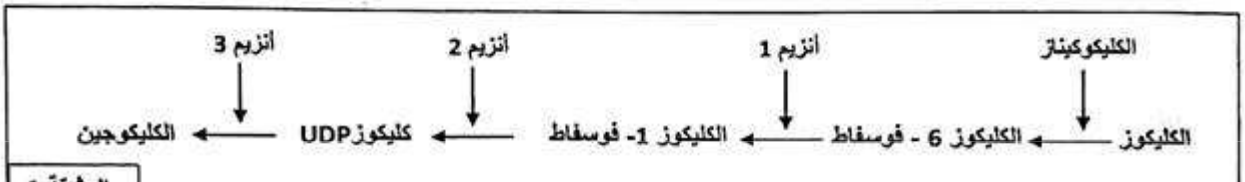
أ – تتم الإهاجة الثانية بعد انتهاء الرعشة العضلية الأولى
ب- تتم الإهاجة الثانية خلال فترة كمون الرعشة العضلية الأولى
ج – تتم الإهاجة الثانية خلال فترة تقلص الرعشة العضلية الأولى
د – تتم الإهاجة الثانية خلال فترة ارتخاء الرعشة العضلية الأولى

المكون الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)

التمرين الأول (2.5 نقط)

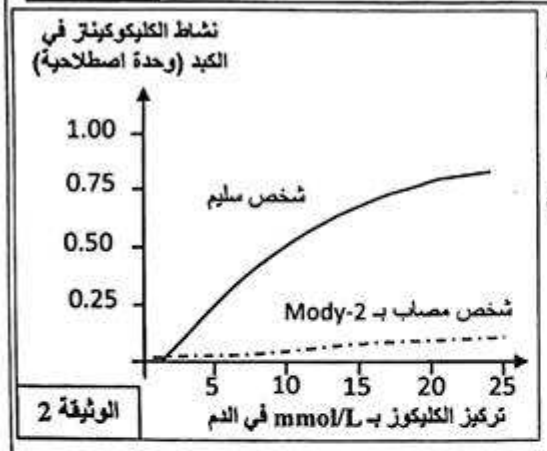
يصيب مرض السكري من نوع Mody-2 (Maturity Onset Diabetes of the Young) بعض الأشخاص قبل بلوغ سن العشرين، حيث يعاني المصابون به من ارتفاع دائم لنسبة الكليكوز في الدم. لإبراز الأصل الوراثي لهذا المرض نقترح المعطيات الآتية:

يُخزّن الكليكوز في الكبد على شكل كليكوجين (الكليكوجينوجنيز) وذلك بتدخل عدة أنزيمات من بينها الكليكوكيناز glucokinase. تبين الوثيقة 1 مستوى تدخل هذا الأنزيم في تفاعلات الكليكوجينوجنيز.



الوثيقة 1

مكن قياس نشاط أنزيم الكليكوكيناز في الكبد عند شخص سليم وآخر مصاب بمرض MODY-2 من الحصول على النتائج المبينة في الوثيقة 2.



الوثيقة 2

1. انطلاقا من الوثيقتين 1 و2:

أ. صف(ي) تغير نشاط أنزيم الكليكوكيناز عند الشخص السليم والشخص المصاب بمرض Mody-2. (0.5 ن)

ب. فسر(ي) الارتفاع المستمر لنسبة السكر في دم المصاب بمرض Mody-2. (0.5 ن)

لتحديد الأصل الوراثي لهذا المرض، نقترح الوثيقتين 3 و4.

تقدم الوثيقة 3 جزءا من الخيط القابل للنسخ للمورثة المسؤولة عن تركيب أنزيم الكليكوكيناز عند شخص سليم وآخر مصاب بمرض السكري Mody-2، وتعطي الوثيقة 4 مستخرجا من جدول الرمز الوراثي.

أرقام ثلاثيات (الخيط المنسوخ)	277	278	279	280	281	282
- عند شخص سليم	...	CAC	CTG	CTC	TCG	AGA	CGT ...
- عند شخص مصاب بمرض Mody-2	...	CAC	CTG	ATC	TCG	AGA	CGT ...

منحى القراءة ←

الوثيقة 3

الوحدات الرمزية	أحماض أمينية	Ala ألنين	Gly غليسين	Asp حمض الأسبارتيك	Ser سيرين	Lys ليزين	بدون معنى	Val فالين	Met ميثيونين	Glu حمض الغلوتاميك
		GCU	GGU	GAU	AGU		UAG	GUG		
		GCA	GGC	GAC	AGC	AAA	UAA	GUA	AUG	GAA
		GCC	GGA		UCU	AAG	UGA	GUC		GAG
		GCG	GGG		UCC			GUU		

الوثيقة 4

2. اعتمادا على الوثيقتين 3 و 4، أعط (ي) متتالية الأحماض الأمينية المقابلة لجزء المورثة المسؤولة عن تركيب أنزيم الكليكوكيناز عند كل من الشخص السليم والشخص المصاب بـ Mody-2. (0.5 ن)
3. انطلاقا مما سبق، فسر (ي) الأصل الوراثي لمرض السكري Mody-2. (1ن)

التمرين الثاني (2.5 نقط)

لفهم كيفية انتقال صفتين وراثيتين عند الأرانب أنجزت التزاوجات الآتية:

● **التزاوج الأول:** بين سلالتين نقيتين من الأرانب، إحداهما ذات فرو بزغب طويل (angora) ولون موحد والثانية ذات فرو بزغب قصير ولون مختلط بالأبيض (Panaché de blanc)، أعطى هذا التزاوج جيلا F_1 جميع أفراده بفرو زغبه قصير ولونه مختلط بالأبيض.

● **التزاوج الثاني:** بين إناث من الجيل F_1 وذكور بفرو زغبه طويل ولون موحد. أعطى هذا التزاوج جيلا ثانيا F_2 يتكون من:
- 338 أرنبا بفرو زغبه قصير ولون مختلط بالأبيض؛
- 341 أرنبا بفرو زغبه طويل ولون موحد؛
- 12 أرنبا بفرو زغبه طويل ولون مختلط بالأبيض؛
- 9 أرانب بفرو زغبه قصير ولون موحد.

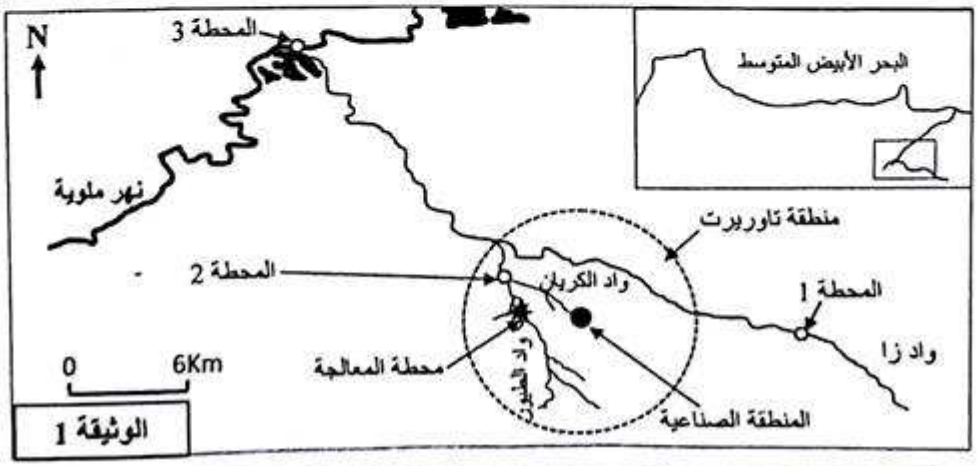
1. **باعتمادك** على نتائج التزاوجين الأول والثاني، **حدد(ي)** كيفية انتقال الصفتين الوراثيتين المدروستين. (0.75ن)
2. **أعط (ي)** التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني مع **إنجازك** لشبكة التزاوج. (0.75ن)
(أرمز(ي) للحليل المسؤول عن طول الزغب بـ L أو ℓ والحليل المسؤول عن لون الزغب بـ P أو p).
3. **حدد(ي)** الظاهرة التي أدت إلى الحصول على أرانب ذات فرو بزغب طويل ولون مختلط بالأبيض والأرانب ذات فرو بزغب قصير ولون موحد في الجيل الثاني **وفسر(ي)** ذلك برسم تخطيطي. (1 ن)

التمرين الثالث (5 نقط)

يتأثر نهر ملوية بالنفايات المنزلية وبالأنشطة الصناعية التي تعرفها العديد من مدن المغرب الشرقي خاصة منطقتي تاوريرت وزايو. لتوضيح تأثير هذه الأنشطة على مياه نهر ملوية، نقترح المعطيات الآتية:

●يشكل **واد زا** (بروافده واد الكريان، واد الطيور) أهم روافد نهر ملوية بإقليم تاوريرت، ويعرف هذا الإقليم نموا ديموغرافيا ونشاطا صناعيا متزايدين مما يؤثر بشكل مباشر على مياه واد زا. قصد تقييم جودة هذه المياه أنجزت سنة 2010 دراسة في ثلاث محطات:

تبين الوثيقة 1 تموقع واد زا وروافده وكذا محطات الدراسة (تم اعتبار المحطة 1 محطة مرجعية). تعطي الوثيقة 2 نتائج قياس أربعة معايير محددة لجودة المياه أنجزت بالمحطات الثلاث، وتقدم الوثيقة 3 معلومات حول طبيعة النشاط الصناعي وحالة محطة معالجة المياه العادمة بمنطقة تاوريرت.



الوثيقة 1

المحطات / الثوابت	DBO5 mg/l	O_2 المذاب mg/l	مواد عالقة mg/l	الأمونياك NH_4^+ mg/l
المحطة 1 (مرجعية)	1	8.46	125	0.109
المحطة 2	881.6	0.1	3530	7.852
المحطة 3	8	7.13	212	0.133

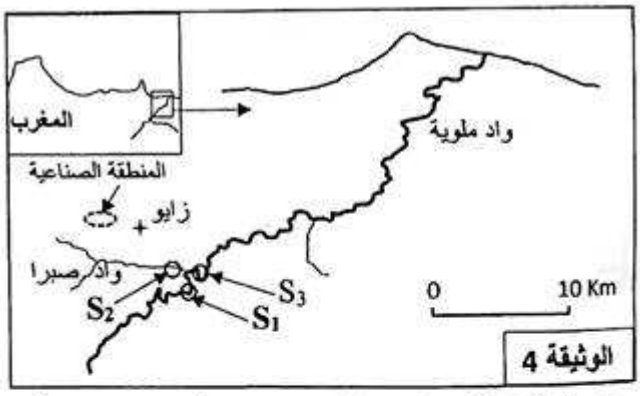
الوثيقة 2

... يضم القطاع الصناعي بتاوريرت 75 وحدة صناعية منها 67 وحدة تهتم بقطاع الزيتون، الذي يخلف سنويا $2321m^3$ من النفايات تلقى دون معالجة مسبقة في واد الكريان. يتم تصريف المياه العادمة بمدينة تاوريرت بواد الطيور، وتخضع 65% منها للمعالجة بمحطة المعالجة منذ سنة 2005، إلا أن هذه الأخيرة عرفت نقصا في فعاليتها ومردوديتها بسبب زيادة حجم مخلفات قطاع الزيتون وصناعات التعليب (السمك، الزيتون، المشمش).

الوثيقة 3

1. **باستغلالك** للوثائق 1 و2 و3:
   أ. **قارن(ي)** نتائج القياسات المنجزة في كل من المحطات 2 و3 مع القيم المسجلة في المحطة 1. (1 ن)
   ب. **فسر(ي)** النتائج المسجلة في المحطة 2 **مبرزا(ة)** تأثير ذلك على مياه واد ملوية. (1.5 ن)

• تتوفر مدينة زايو على منطقة صناعية تضم معملا للسكر يطرح نفاياته المتكونة أساسا من مواد عضوية وكيميائية بواد صبرا، الذي يصب في نهر ملوية، ويستقبل أيضا النفايات المنزلية للمجال الحضري للمدينة. عرفت هذه المنطقة سنة 2011 نفوق (موت) أطنان من الأسماك على طول ضفتي نهر ملوية. لتحديد سبب نفوق هذه الاسماك أنجزت في يوليوز 2011 تحاليل لعينات مياه ثلاث محطات S_1 و S_2 و S_3 الممثلة على خريطة الوثيقة 4 (تم اعتبار المحطة S_1 محطة مرجعية). وتبين الوثيقة 5 نتائج هذه التحاليل.



الوثيقة 4

الثوابت	مواد عالقة mg/L ب-	الأوكسجين المذاب mg/L ب-	DBO5 mg/L ب-
المحطة S1 (محطة مرجعية)	13.5	9.2	0.8
المحطة S2	1350	0	3650
المحطة S3	548	1.2	280

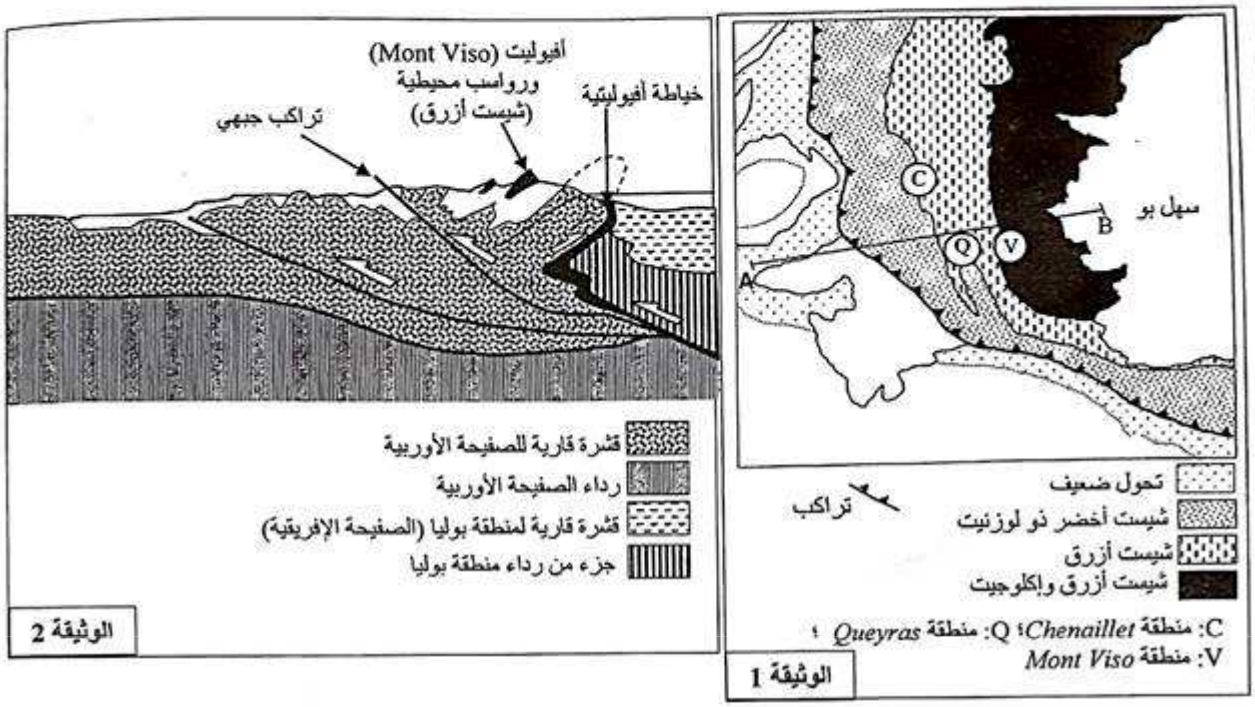
الوثيقة 5

2. **باستثمارك** لمعطيات الوثيقتين 4 و5، **فسر(ي)** نفوق الأسماك في نهر ملوية. (1.75 ن)
3. **باعتمادك** على ما سبق **اقترح(ي)** ثلاث تدابير ملائمة للحد من تلوث مياه نهر ملوية. (0.75 ن)

التمرين الرابع (5 نقط)

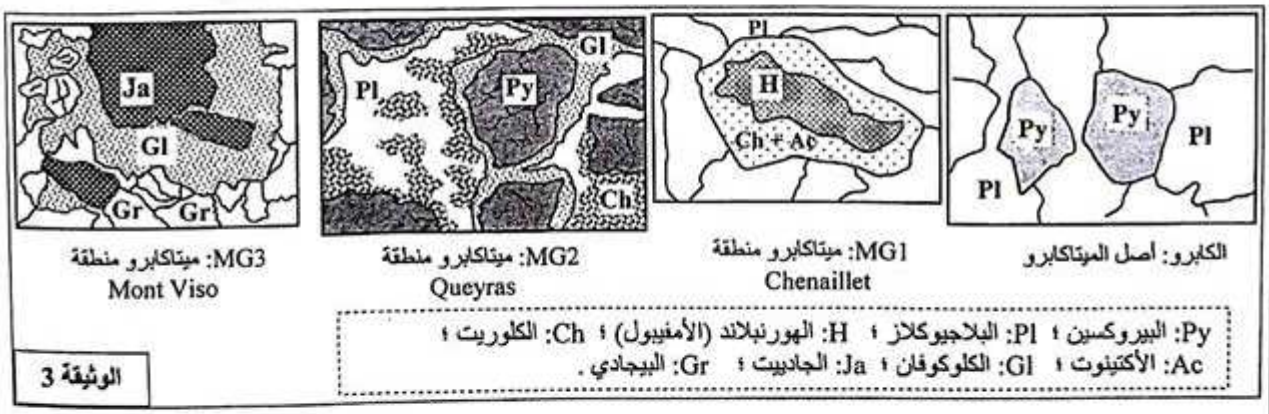
تمتد سلسلة جبال الألب الأوربية على طول 1200 كيلومتر من البحر الأبيض المتوسط جنوبا إلى نهر الدانوب شرقا، وتضم جبال الألب الغربية الممتدة على طول 150 كيلومتر أغلب الوحدات المميزة لسلسلة جبال الألب. يفسر حاليا تشكل هذه السلسلة بانغلاق محيط قديم إثر تقارب وتجابه الصفيحتين الأفريقية والأوربية. لتعرف ظروف ومراحل تشكلها نقترح المعطيات الآتية:

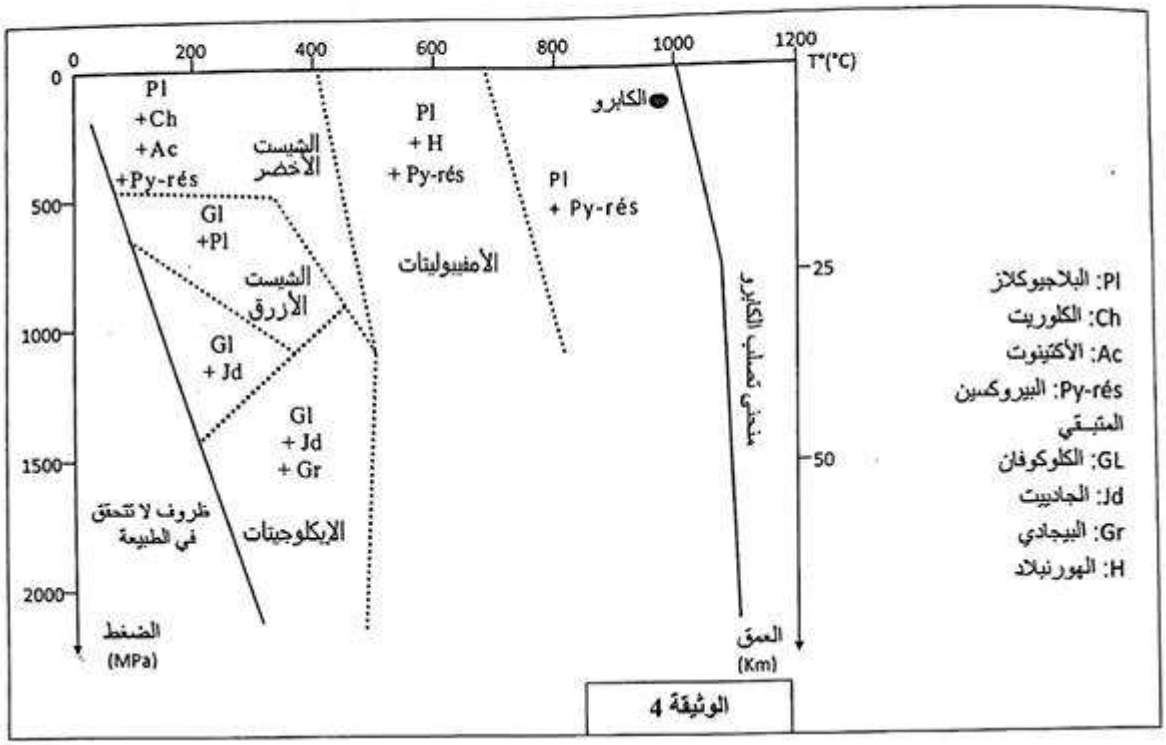
تمثل الوثيقة 1 خريطة جيولوجية للمناطق الداخلية لجبال الألب الغربية، وتقدم الوثيقة 2 مقطعا جيولوجيا في المنطقة المدروسة حسب المقطع AB المبين على الخريطة.



1. استخرج(ي) من الوثيقتين 1 و2 التشوهات التكتونية التي عرفتها المناطق الداخلية لجبال الألب الغربية والمؤشرات الدالة على أن السلسلة المدروسة تشكلت نتيجة انغلاق محيط قديم. (1.5ن)

من بين الاستسطاحات الصخرية الملاحظة بمناطق *Chenaillet* و *Queyras* و *Mont viso* نجد صخورا متحولة. تمثل الوثيقة 3 صفائح دقيقة لثلاثة عينات من الميتاغابرو مأخوذة من المنطقة المدروسة، إضافة لصفيحة دقيقة لصخرة الغابرو. وتمثل الوثيقة 4 مجالات استقرار بعض المعادن المؤشرة حسب عاملي الضغط ودرجة الحرارة.





الوثيقة 4

2. علما أن الهورنبلاند يتحول إلى أكتينوت وكلوريت، **وباستغلالك** للوثيقتين 3 و 4، **بين(ي)** أن الصخور MG1 و MG2 و MG3 هي مؤشرات عن طمر سابق لتجابه الصفيحتين الأفريقية والأوربية **مبرزا(ة)** نمط التحول الذي أدى إلى تشكل هذه الصخور. (2 ن)

3. **اعتمادا** على إجاباتك السابقة ومكتسباتك **أنجز(ي)** ثلاث رسوم تفسيرية تبين مراحل تشكل جبال الألب. (1.5ن)

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2018

-عناصر الإجابة-

NR 34

★★★

Φ

المركز الوطني للتقويم والإمتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية : مسلك العلوم الفيزيائية	المعامل	5

السؤال	عناصر الإجابة	النقطة
	المكون الأول (5 نقط)	
I	يقبل كل تعريف صحيح من قبيل: - التخمر الكحولي: مسلك استقلابي حي لا هوائي يتحول خلاله الكليكوز الى كحول على مستوى الجبلة الشفافة ..... - التفسفر المؤكسد: تركيب ATP نتيجة تفسفر ADP على مستوى الكرات ذات شمراخ (ATP سنتاز) باستعمال الطاقة المحررة خلال أكسدة نواقل الهيدروجين من طرف السلسلة التنفسية.....	0.5 ن 0.5 ن
II	(1 ؛ د) ؛ (2 ؛ ج) ؛ (3 ؛ ج)؛ (4 ؛ ب) ..... (0.5 ن ×4)	2 ن
III	1- خطأ 2- خطأ 3- صحيح 4- صحيح ..... (0.25 ن ×4)	1 ن
IV	(1 ،ج)؛ (2 ، د)؛ (3 ، أ)؛ (4 ، ب) ..... (0.25 ن ×4)	1 ن
	المكون الثاني (15 ن)	
	التمرين الأول(2.5 نقط)	
1.أ	- عند الشخص السليم يرتفع نشاط انزيم الكليكوكيناز مع ارتفاع تركيز الكليكوز في الدم ..... - عند الشخص المصاب بـ Mody-2 يبقى نشاط أنزيم الكليكوكيناز ضعيف رغم ارتفاع تركيز الكليكوز في الدم	0.25 ن 0.25ن
1.ب	يعاني المصابون بمرض Mody-2 من ضعف نشاط الكليكوكيناز وبالتالي تركيب ضعيف للكليكوجين انطلاقا من الكليكوز مما يفسر الارتفاع الدائم لتركيز الكليكوز في الدم	0.5 ن
2	بالنسبة للشخص السليم: ..... ARNm : GUG GAC GAG AGC UCU GCA متتالية الأحماض الأمينية: Val-Asp-Glu-Ser-Ser-Ala بالنسبة للشخص المريض: ..... ARNm : GUG GAC UAG AGC UCU GCA متتالية الأحماض الأمينية: Val-Asp	0.25 ن 0.25 ن
3	حدوث طفرة استبدال C بـ A على مستوى الثلاثية 279 من الخيط المنسوخ للمورثة المسؤولة عن تركيب الكليكوكيناز ← ظهور الوحدة الرمزية بدون معنى UAG بدل GAG وتوقف الترجمة ← تركيب سلسلة أحماض أمينية غير مكتملة (أنزيم غير وظيفي) ← انخفاض تركيب الكليكوجين انطلاقا من الكليكوز وظهور مرض السكري Mody-2	1 ن

التمرين الثاني (2.5 نقط)

1

التزاوج الأول:
- الجيل F_1 متجانس ← تحقق القانون الأول لماندل ← وراثة غير مرتبطة بالجنس..... 0.25ن
- بالنسبة لصفة طول الزغب : الحليل المسؤول عن فرو بزغب قصير ساند (L) والحليل المسؤول عن فرو بزغب طويل متنحي (ℓ).
- بالنسبة لصفة لون الفرو الحليل المسؤول عن فرو بلون مختلط بالأبيض ساند (P) والحليل المسؤول عن فرو بلون موحد متنحي (ρ).
(ملاحظة: تمنح نقطة الصفر لكل إجابة تتضمن خطأ في أحد الحليلين).. ..... 0.25 ن
- التزاوج الثاني تزاوج راجع أعطى مظاهر أبوية بنسبة 97 % ومظاهر جديدة التركيب بنسبة 3 % ← المورثتان المدروستان مرتبطتان. ..... 0.25 ن

2

التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني:

+ التزاوج الثاني:

الآباء : فرد ثنائي التنحي [ℓ, ρ] × F_1 [L, P]

المظاهر الخارجية:

النمط الوراثي: $\frac{\ell\ \rho}{\ell\ \rho}$ × $\frac{L\ P}{\ell\ \rho}$ 0.25 ن

الأمشاج: $\ell\ \rho$ (100%) ; $L\ \rho$ (1.29%) ; $\ell\ P$ (1.71%) ; $L\ P$ (48.29%) ; $\ell\ \rho$ (48.71%)

شبكة التزاوج . 0.5 ن

الأمشاج	$\frac{L\ \rho}{}$ 1.29%	$\frac{\ell\ P}{}$ 1.71%	$\frac{L\ P}{}$ 48.29%	$\frac{\ell\ \rho}{}$ 48.71%
$\frac{\ell\ \rho}{}$ 100%	$\frac{L\ \rho}{\ell\ \rho}$ [L, ρ] 1.29%	$\frac{\ell\ P}{\ell\ \rho}$ [ℓ, P] 1.71%	$\frac{L\ P}{\ell\ \rho}$ [L, P] 48.29%	$\frac{\ell\ \rho}{\ell\ \rho}$ [ℓ, ρ]48.71%

النتائج النظرية تطابق النتائج التجريبية.

3

يرجع تواجد الأرانب ذات فرو بزغب طويل ولون مختلط بالأبيض و الأرانب ذات فرو بزغب قصير ولون موحد بين خلف التزاوج الثاني لظاهرة التخليط الصمصبغي (ظاهرة العبور)..... 0.5 ن

رسم تخطيطي مناسب باستعمال الرموز الاصطلاحية L أو ℓ للحليل المسؤول عن طول الزغب والحليل المسؤول عن لون الزغب ب P أو ρ..... 0.5 ن

التمرين الثالث (5 نقط)

1.أ

- يلاحظ أن قيم الثوابت المقاسة في المحطة 2 و3 تفوق القيم المرجعية المسجلة في المحطة 1، باستثناء O_2 المذاب في الماء الذي تنخفض قيمته..... 1 ن

1.ب

- تواجد المحطة 2 بملتقى واد الكريان الذي يستقبل نفايات المنطقة الصناعية (مخلفات الزيتون) وواد الطيور الذي يستقبل المياه العادمة لمدينة تاوريرت ← ضعف فعالية محطة المعالجة بالمنطقة وارتفاع حجم نفايات بعض الأنشطة الصناعية ← استقبال واد زا كمية مهمة من المواد العضوية والكيميائية ← ارتفاع قيم DBO5 و تركيز كل من المواد العالقة و المواد الكيميائية (NH_4^+) وانخفاض O_2 المذاب في المياه ← استقبال واد ملوية لمياه واد زا الملوثة ← تلوث مياه واد ملوية ..... 1.5 ن

2	- مقارنة مع المحطة المرجعية S1 يلاحظ ارتفاع كل من DBO5 و تركيز المواد العالقة وانخفاض نسبة O_2 المذاب في مياه المحطتين S2 و S3 ← تلوث مياه المحطتين ..... - يعود تلوث مياه واد ملوية الى طرح النفايات العضوية والكيميائية لمعمل السكر والنفايات المنزلية لمدينة زايو في واد صبرا..... - الزيادة في حمولة المواد العالقة يرفع من نشاط المتعضيات المجهرية للتي تعمل على أكسدة المواد العضوية مما يتسبب في تدني كمية O_2 المذاب في مياه ملوية وارتفاع قيمة DBO5.. ..... - انخفاض كبير في كمية O_2 المذاب في الماء تسبب في نفوق الأسماك.....	0.5 ن 0.5 ن 0.5 ن 0.25 ن
3	- اقتراح ثلاث تدابير ملائمة من قبيل ..... (0.25x3ن) + معالجة النفايات الصناعية والمنزلية قبل طرحها في روافد واد ملوية؛ + تشييد مطارح ومحطات لمعالجة النفايات الصناعية؛ + تثمين النفايات العضوية (إنتاج السماد العضوي).	0.75 ن

التمرين الرابع (5 نقط)

1	التشوهات التكتونية التي عرفتها المنطقة الداخلية لجبال الألب الغربية: - فوالق معكوسة – طيات – تراكبات ..... المؤشرات الدالة على أن السلسلة المدروسة تشكلت نتيجة انغلاق محيط قديم: - وجود خياطة أفيوليتية؛ - استسطاح المركب الأفيوليتي بمنطقة Mont Viso؛ - وجود رواسب محيطية.....	0.75 ن 0.75 ن
2	●ميتاكابرو منطقة Chenaillet (MG1): ظهور الأكتينوت والكلوريت ← سحنة الشيست الأخضر ← ضغط ودرجة حرارة منخفضين . ..... ●ميتاكابرو منطقة Queyras (MG2): ظهور الكلوكوفان ← سحنة الشيست الأزرق ← درجة حرارة منخفضة وضغط متوسط. ..... ●ميتاكابرو منطقة :Mont Viso (MG3): ظهور البيجادي والجاديت ← سحنة الإكلوجيتات ← درجة حرارة متوسطة وضغط مرتفع. ..... تشكلت هذه الصخور المتحولة (المتتالية التحولية) على إثر تعرضها لارتفاع مهم في الضغط وبالتالي فهي تعرضت لتحول دينامي ناتج عن حدوث ظاهرة الطمر.	0.5 ن 0.5 ن 0.5 ن 0.5 ن
3	إنجاز ثلاثة رسوم تخطيطية مبسطة تفسر تسلسل الأحداث المؤدية إلى تشكل جبال الألب: - طمر غلاف صخري محيطي قديم تحت الصفيحة الإفريقية؛ - انغلاق المحيط القديم واصطدام الصفيحتين الإفريقية والأوروبية؛ - زيادة سمك الغلاف الصخري وحدوث تشوهات تكتونية أدت إلى تشكل جبال الألب.	1.5 ن